

## 研究評価委員会

### 第1回「化学物質の〔最適管理をめざすリスクトレードオフ解析手法の開発〕（中間評価）分科会 議事録

日時：平成21年 7月30日（木） 13:00～18:20

場所：NEDO日比谷オフィス 第1～3会議室  
東京都千代田区内幸町2-2-3 日比谷国際ビル4F

#### 出席者（敬称略、順不同）

##### <分科会委員>

分科会長	内山 巖雄、	京都大学、名誉教授
分科会長代理	白石 寛明、	独立行政法人国立環境研究所 環境リスク研究センター、 センター長
委員	伊坪 徳宏、	東京都市大学 環境情報学部 環境情報学科、准教授
委員	熊本 正俊、	日本化学工業協会 化学品管理部、部長
委員	内藤 季和、	千葉県環境研究センター 大気騒音振動研究室、主席研究員
委員	花里 孝幸、	信州大学 山岳科学総合研究所、教授
委員	平尾 雅彦、	東京大学大学院工学系研究科 化学システム工学専攻、教授
委員	広瀬 明彦、	国立医薬品食品衛生研究所 安全性生物試験研究センター 総合評価研究室、室長

##### <オブザーバー>

福島 洋	経済産業省 製造産業局 化学物質管理課、課長
及川 信一	同、化学物質リスク分析官
濱口 千絵	同、課長補佐
田崎 孝典	同、基盤整備係
竹村 文男	経済産業省 製造産業局 研究開発課、研究開発調査官
南須原 美恵	同、係員

##### <推進者>

岡部 忠久	NEDO 環境技術開発部、部長
五十嵐 卓也	同、主任研究員
鈴木 保之	同、主査
長山 信一	同、主査
宮崎 秀	同、主査

##### <実施者>

吉田 喜久雄	産業技術総合研究所 安全科学研究部門、PL、主幹研究員兼研究グループ長
岸本 充生	同、研究グループ長
恒見 清孝	同、研究グループ長
東野 晴行	同、研究グループ長
梶原 秀夫	同、主任研究員

林 彬勲 同、主任研究員  
椿 広計 大学共同利用機関法人 統計数理研究所 リスク解析戦略研究センター、  
センター長  
金藤 浩司 同、准教授  
澤田 光博 独立行政法人製品評価技術基盤機構 化学物質管理センター、専門官  
光崎 純 同、研究員  
辻野 泰子 同、技術専門職員  
竹下 宗一 株式会社 三菱化学テクノロジーサーチ 調査コンサルティング部門長付  
取締役  
勝俣 晴雄 同、主幹研究員、グループリーダー

#### <企画調整>

坂井 保之 NEDO 総務企画部、課長代理

#### <事務局>

竹下 満 NEDO 研究評価部、統括主幹  
寺門 守 同、主幹  
吉崎 真由美 同、主査  
花房 幸司 同、主査  
山田 武俊 同、主査  
森山 英重 同、主査  
八登 唯夫 同、主査  
室井 和幸 同、主査

#### <一般傍聴者>

2名

### 議事次第

#### 【公開セッション】

1. 開会、分科会の設置について、資料の確認
2. 分科会の公開について
3. 評価の実施方法について
4. 評価報告書の構成について
5. プロジェクトの概要
  - 5-1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメントについて
  - 5-2 研究開発成果、実用化の見通しについて
6. プロジェクトの詳細説明
  - 6-1 排出シナリオ文書（ESD）ベースの環境排出量推計手法の確立
  - 6-2 化学物質含有製品からヒトへの直接暴露等室内暴露評価手法の確立
  - 6-3 地域スケールに応じた環境動態モデルの開発
  - 6-4 環境媒体間移行暴露モデルの開発
  - 6-5 リスクトレードオフ解析手法の確立

#### 【非公開セッション】

- 6-6 5つの用途群の「用途群別リスクトレードオフ評価書」の作成
7. 全体を通しての質疑  
【公開セッション】
8. まとめ・講評
9. 今後の予定、その他
10. 閉会

## 議事

### 【公開セッション】

#### 議題 1. 開会、分科会の設置について、資料の確認

- ・開会宣言（事務局）
- ・資料 1-1 及び資料 1-2 に基づき事務局より研究評価委員会分科会の設置について説明があった。
- ・内山分科会長挨拶
- ・出席者（委員、推進者、実施者、事務局）の紹介（事務局、推進者）
- ・配布資料確認

#### 議題 2. 分科会の公開について

- ・資料 2-1 及び資料 2-2 に基づき事務局より説明があり、議題 6-6 及び議題 7 を非公開とし、残りの議題を公開とすることが了承された。

#### 議題 3. 評価の実施方法について

- ・資料 3-1～資料 3-5 に基づき事務局より研究評価の実施方法に関する説明があり、事務局案とおりました承された。

#### 議題 4. 評価報告書の構成について

- ・資料 4 に基づき事務局より評価報告書の構成について説明があり、事務局案とおりました承された。

#### 議題 5. プロジェクトの概要

##### 5-1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメントについて

- ・資料 6-1 に基づき推進者及び実施者より説明が行われた。
- 5-1 に関して以下の質疑があった。

【内山分科会長】 ありがとうございます。ただいまは5-1について、事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメントについてご説明いただきましたが、ご意見、ご質問等ございましたら、よろしくどうぞお願いいたします。

【白石分科会長代理】 よろしいですか。一番初めの2枚目のスライドのところの、事業目的のところですけど、「同一用途の物質群内の物質を対象として」となっております、用途も、用途の分類の仕方によっていろいろでしょうけれども、例えばプラスチックの添加剤という定義とすると、いろんな添加の用途があつて、難燃剤もあるし、活性剤もある、いろんなものがあると思いますが、これをどのように定義されたのでしょうか。あるいはもともと初め

からその物質、群内の物質というものを特定することが可能なのだろうかということですが。

【五十嵐主任研究員】 これは吉田PLからご回答いただければと思います。

【吉田主幹研究員】 先ほど五十嵐さんから説明ありましたが、P R T Rでの環境排出の状況とかといったようなところから、まず5用途群を選びまして、例えばプラスチック添加剤の場合ですと、今おっしゃいましたように、可塑剤があるし、難燃剤があるし、紫外線吸収剤があるというようなことで、プラスチック添加剤の中でも、5細目と言っておりますけれども、可塑剤とか難燃剤とかというものを選びまして、それにつきまして、工業会の方といろいろやらせていただいて、例えば難燃剤であれば、こういう代替の実情があって、データもただけそうだというようなところで、先ほどのように、臭素系から縮合リン系への代替をとりあえずリスクトレードオフ評価としてやってみようという流れになっております。洗浄剤につきましても、塩素系の洗浄剤から今、炭化水素系とか、水系に移っておりますので、またその5細目というように中を細かく区切って検討しております。

【白石分科会長代理】 ですから、現状ベースで、物質を予測して、こんな用途があるよというのではなくて、その現状の評価書をつくってみましょうと、そんな感じでしょうかね。

【吉田主幹研究員】 はい。ですので、リスクトレードオフ解析につきましては、現状の代替について評価しております。

【内山分科会長】 そのほかいかがでしょうか。どうぞ、平尾委員。

【平尾委員】 そもそも論かもしれませんが、化学物質のリスクということについて、何となく納得してしまっているのですけれども、リスクをどの範囲ととらえて、全体の枠組みを考えておられたかということをご教示いただきたいと思います。具体的に言うと、難燃剤といったときに、難燃剤そのものが発火リスクを抑えるために使われているけれども、難燃剤という物質の物質リスクだけを考慮されるのか、その辺を教示いただきたいと思います。

【五十嵐主任研究員】 物質がもたらすリスクというのは、おっしゃるような、ヒト健康ですとか、生態系への影響のほかにも、その物質を使わないことによって、火災が発生するとかですね。そういった側面がありますが、本事業では、やはりヒト健康ですとか、生態系への影響に絞ったリスクトレードオフ解析をしております。ですから、火災の発生ですとか、あるいはオゾン層破壊ですとか、あるいは地球温暖化ですとか、そういったリスクは評価の対象に入れておりません。

【平尾委員】 その入れていない理由はあるのですか。この範囲で本事業の意図としては十分なのだという。

【五十嵐主任研究員】 まずはヒト健康影響、生態系への影響に限定をして、まずはそこで足場を固めよう。やはり手を広げ出すときりがないものですから、とりあえずそこで今までにない手法の、必要とされていながら整備されていなかった手法をまず開発して、足場をかためて、将来、今言ったような全く異なる種類のリスクに挑んでいく足場をつくらうという発想でございます。

【内山分科会長】 はい。熊本委員。

【熊本委員】 化学産業にとっても大変重要な手法でございます。ぜひ開発してほしいと思うんですが、1つ教えてください。こういうモデルはいろいろ出るんですけど、なかなかそれが実態と合って信用できるかという問題があるわけですね。その点に関しまして、こういうモデルをつくられたときに、その実態に合っているかどうかというものの検証はどのようになさる予定なんですか。

【五十嵐主任研究員】 実施者のほうからぜひお願いします。

【吉田主幹研究員】 モデルの開発につきましては、やはり暴露評価で、実際に使っていただけ

ることが前提ですので、あとで東野のほうから説明いたしますが、環境のモデルとか、その他のモデルにつきましては、今おっしゃられましたように、検証をして、一応目標の推定精度を定めまして、この事業の中で、それに合致するというか、クリアするように開発は進めております。あとで詳細説明がございますので、またそのところでご意見いただければと思います。

【内山分科会長】 ほかによろしいでしょうか。どうぞ。

【伊坪委員】 どうもありがとうございました。先ほどと近い質問になるんですけれども、まず一つは、データの更新というか、あとのフォローアップをどうするのかということについて、お伺いしたいと思います。

もう一つは、あと組織体制なんですけれども、組織の名称はわかるのですが、人的にどれぐらいのメンバーがコミットしているのかということもあわせて教えていただきたいと思います。

【五十嵐主任研究員】 データの更新、さまざまなデータが評価に使われますけれども、これも吉田PLからご回答いただければと思います。

【吉田主幹研究員】 この5年の事業の中においては、得られる情報というのは随時更新していきまして、最新のデータを用いて推論手法をつくるということをやりますので、その中ではデータをアップデートするということはいたします。終了後につきましては、また予算的な面が別途あると思いますが、できるだけ旧1プロの、前のプロジェクトで、ADMERとか、SHANELとかを今もきちっと公開させていただいて、また使っていただいておりますので、バージョンアップする体制はとっていきたいと思っております。

それから、組織ということですと、私どもの産総研でいいますと、常勤研究員が16名ぐらいと、非常勤の方が6名ぐらいでこのプロジェクトを進めております。それとあと、三菱化学テクニカさんとNITEさんと統数研さんの方に入らせていただくという、そういう形であります。

【五十嵐主任研究員】 参加しております研究者の人数については、当然人件費の管理がございますので、把握はしておりますが、すみません、その数値を本日持ってきておりませんので、よろしければ、後日提供させていただくということでよろしいでしょうか。

【内山分科会長】 わかりました。それでは、私のほうから1つ。17番目の用途群の設定のところで、「家庭用製品」というのが最後に入っていますね。これはPTR対象物質の18種の大分類を引用したのではないのですね。それ以前のは化学物質の分類としてわかるんですが、家庭用製品というものを一つの用途群としたときに、その物質から出てくるものは、溶剤もあるし、添加剤もあるし、またそれまでの化学物質の分類と重複するように感じるんですが、そこら辺のことをちょっと教えていただけますか。

【五十嵐主任研究員】 これもPLのほうからお願いします。

【吉田主幹研究員】 先生がおっしゃりますように、今、対象としております溶剤とか、プラスチック添加剤につきましても、室内での発生があります。それも室内暴露という形では考慮をいたしますが、それ以外に、やはり室内暴露である程度懸念されるような、スプレーとか、エアコンからリークしてくる冷媒とか、そういったものを想定して、対象物質はまだ決めておりませんが、トレードオフ解析をしていきたいと思っております。

【内山分科会長】 その場合のリスクトレードオフというのは、ある家庭用品を製造するときには代替の化学物質を使用するという目的になってくるのですか。

【吉田主幹研究員】 それは製造とは別でありまして、室内で使用する際に、その室内に持ち込まれた製品の中の化学物質が、例えばAからBに置きかわると。ですので、今まで化学物質Aによるリスクを受けていたのが、今度変えたときにBになると。それによってリスクの変

化というのが起こり得ますので、その部分について評価していこうと考えております。

【内山分科会長】 また全体に戻らせていただいて。

【白石分科会長代理】 いいですか。同じ表なんですけど、その上に「金属類」とあるんですね。用途に。これは用途じゃないですよと思うんですけど。これは最終目標として、「洗浄剤(工業用)」と、これもいくつか項目を束ねてつくったんだと思いますけど、その「溶剤・溶媒」の下に「金属類」とありますよね。「金属類」は用途ではないですよ。内容が。

【吉田主幹研究員】 「家庭用製品」と「金属類」というのは、用途群というよりも、特徴をあらわすものとして。

【白石分科会長代理】 まだ具体的には決めていないんですか。

【吉田主幹研究員】 候補はいろいろありますが、あとでまたご説明すると思いますが、工業会からの協力をいかに得られるかによって、決まるところも多々ありますので、現時点では、まだ決めかねておるところであります。

【内山分科会長】 ありがとうございます。それでは、5-1の目的等はこのぐらいにさせていただいて、次に行きたいと思いますが、よろしいでしょうか。

【広瀬委員】 よろしいですか。1点だけ。

【内山分科会長】 はい。どうぞ。

【広瀬委員】 すみません。簡単に。トレードオフのこのモデル、トレードオフ解析結果というか、解析モデルの主たるユーザー、行政だったり、業界全体だったり、あるいは業界の個別の企業だったりというのは、どの辺にターゲットがあるかということと、すみません。OECDのESDに出すのは目的の一つになっているのか。今、見たら、プラスチック洗浄剤はもう既にESDに出ているんですけど、そのリバイズに入るのかどうかだけ、2点、お願いします。

【五十嵐主任研究員】 はい。まず1点目につきましては、事業者が、大企業であれば、事業者単独でも手法は使えるのではないかと考えております。ただ、中小企業事業者の方がポツと思立って使うには、かなり期間の面、費用の面で難しい面もあるのかなということ、大企業なり、業界団体を挙げて、代替物質の選定に取り組むという姿を想定しております。もちろん、化審法ではスライドにも書きましたように、優先評価化学物質の選定などの過程でも手法を使っていただけではないかと想定しております。

それから、OECDのエミッションシナリオドキュメントの提案につきましては、この事業の概要について既に、専門家のグループ、タスクフォースですね。タスクフォースで説明を既にしてしております。それについては事業原簿に記載させていただきましたが、今後提案するにしても、どういう形でこれを取り込んでいくのか。全くセパレートのエミッションシナリオドキュメントとするのか、既に存在するものについて改定なり補充をしていくのかなどの議論も今後していくことになると思います。

それから、全く用途が存在しない、新規のエミッションシナリオドキュメントになることが明らかな用途もございますので、そうしたものについても順次準備が整い次第、提案をしていこうと考えております。

【内山分科会長】 ありがとうございます。

## 5-2 研究開発成果、実用化の見通しについて

・資料6-2に基づき実施者より説明が行われた。

5-2に関して以下の質疑があった。

【内山分科会長】 ありがとうございます。ただいまのご説明に対しまして、ご意見、ご質問等ございましたらお願いしたいと思いますが、技術の詳細につきましては後ほど詳細説明がございますので、そこで議論していただくこととして、ここでは主にプロジェクト全体としての成果及び実用化の見通しについてのご議論をお願いしたいと思います。よろしくどうぞお願いいたします。

【白石分科会長代理】 勉強不足でわからなかったんですけど、7枚目のスライドのところなんですけど、「リスクトレードオフ解析手法の開発」と書いてあって、⑤で、ヒト健康と生態、2つの枠でくくられているんですけど、これはそれぞれの健康リスク、あるいは生態リスクでのトレードオフを計算しますよということなんじゃないですか。

【吉田主幹研究員】 おっしゃるとおり、ヒト健康はヒト健康としての共通の尺度で比較をする。生態リスクにつきましては、生態リスクの共通指標で比較します。ヒトの健康と生態リスクを比較することは、この中では考えておりません。

【白石分科会長代理】 ここでは、リスクトレードオフと言いながら、ヒト健康はヒト健康だけの統一尺度、生態は生態だけのヒト健康統一尺度というふうにお考えであると。

【吉田主幹研究員】 はい。

【白石分科会長代理】 ということは、例えば生態リスクの尺度で10下がりました、だけど、ヒト健康は10増えて、1上がりましたといったときの指針は出てこない。

【吉田主幹研究員】 あとの、評価書のところでご説明しますが、それぞれについて評価して、最終的に総合的に評価するというので、ヒト健康リスクの指標と生態の指標は異なりますけれども、考察は総合的にいたします。まだ残念ながらヒト健康の生態のリスクを統一的に表せる指標というところまでは研究が行っておりませんので、そういう形にしております。

【白石分科会長代理】 わかりました。ありがとうございます。

【内山分科会長】 内藤委員。

【内藤委員】 私もあまりよくわかっていないのですが、ちょうどこのページの話をしてますと、QALYと言うのですか。これを出すためにはQOLが必要と思うのですが、QOLは全部統一的尺度としてできているものなのではないですか。

【吉田主幹研究員】 QOLにつきましては、あとでご説明いたしますが、それぞれの影響に、例えば肝臓の影響でしたら肝臓の影響に関するQOLというものを、既存のデータを収集しておりまして、それをもとに重みづけするといいますか、QALYに持っていくことを行います。

【内藤委員】 はい。その研究者によって数値が随分ばらけているような印象を持っているんですけど、QOL自体がですね。

【吉田主幹研究員】 QOLの値というのは確かに非常にたくさんのデータがあって、一つ一つ同じような、同じ症状についても少しずつ値が違ってきておりますけれども、そういった不確実性も含めて、リスク評価を行い、その不確かさはそのまま不確実性として表示していく形で考えております。

【内藤委員】 ここの仕事で、じゃ、それを統一した一つの表としてつくられたということなのではないですか。

【吉田主幹研究員】 QOL自体はかなり既存の研究がございますので。

【内藤委員】 ええ。それを整理し直して、一つの表として作り直したという理解でいいのでしょうか。

【吉田主幹研究員】 はい。有害影響がどれだけ発症するかということと、それにQOLをかけて、統一指標としてQALYを出すことはここで初めて行っていることです。

【内藤委員】 はい。それとあと、たまたまESDの、OECDのナンバー2について、プラス

チック添加剤をたまたま斜め読みしたんですが、EU全体での排出量とかいうページが出てきますが、この仕事でも、例えば日本全体の排出量とか、アジア全域の排出量とかいったところまで踏み込むのでしょうか。

【恒見研究グループ長】 ESD担当の恒見のほうから回答させていただきますが、確におっしゃるとおり、EUでは、EU全体の排出量を求めるためのいろいろな情報が掲載されています。それに合わせて、一応我々としても日本全国でどのぐらいの全体排出量があるのかというのは試算できるような形で示したいと考えています。アジア圏域までは考えておりません。

【内藤委員】 はい。

【内山分科会長】 熊本委員。

【熊本委員】 11枚目のスライドをちょっと出していただけますか。この「研究開発の成果」ですけど、1の事業者の自主管理はやるとして、2もやるのかな。3の国際機関などでの活用というのは、具体的にはOECDか何かで採用されるというようなことをお考えになっているかどうかについてお聞きしたいのですが、と申しますのは、先々週アメリカの会議に行って、たまたま時間があつたので、DCでEPA主催のExposure Science 21centuryという会議に出てきたんですけど、ご存じのように、アメリカのEPAはExposure Scienceが、今後大変重要になるということで、この2年間で国を挙げて取り組みをすすめていることを目の辺りに致しました。、Exposure Scienceに関しかなり彼らもOECDへの貢献を意識して取り組みをすすめており、今後本プログラムもOECD貢献ということ意識されているかどうかお聞かせください。

【吉田主幹研究員】 国際機関での活用ということでは、まず、先ほどもご説明しましたESDを提案して、OECDのESDとして各国で使っていただくということ。それから、いろいろ手法を開発しておりますので、それにつきましても、先ほどのタスクフォースのデータベース等に登録いたしまして、使えるところは使っていただくことを考えております。具体的に国際的に標準化してということまでは現時点ではまだちょっと考えておりませんというか、まだ物が見えていないので、標準化できるか、できないかの相談もまだできない状況ではありますけれども、できるだけ国際的には成果を発信して、使えるところは使っていただく形で考えてはおります。ただ、具体的なところは、ESDの部分だけということになります。

【内山分科会長】 花里委員、どうぞ。

【花里委員】 この6ページ目なんですけれども、河川のモデルをつくるということなんですけれども、これは全一級河川ということになっていますが、ここでは一級河川だけを対象にするということですか。現実問題、例えば生態系へのリスクが高くなりやすいのはやっぱり中小河川なんですけれども、その辺については、ここでは特に考えないということなんでしょうか。

【吉田主幹研究員】 間違っていたら、あとで修正していただきたいのですが、109水系ということで、例えば利根川なら利根川でもいくつかの支川については、モデルの中で計算できると思いますので、そういった意味ではかなり地域特異的に高濃度な部分も水生生物への暴露は評価できるのではないかと考えております。ただ、ピンポイントで排出口のすぐそばということになりますと、ちょっと1キロメートルの解像度ですので、難しいかとは思いますが、そのぐらいの違いはありますけど、ただ、1キロぐらいですと、ほとんどが移流で流れてくるだけで、拡散により濃度が下がるということはあると思いますが、それほど大きな低濃度、過小評価になるということにはならないのではないかと考えています。

【花里委員】 はい。わかりました。また何かあれば逐次コメントしたいと思います。ありがとうございます。



【内山分科会長】 そのほかにいかがでしょう。平尾委員。

【平尾委員】 説明の中に、社会経済分析というのが入ってきているのですが、社会経済分析というものがどういうもので、特に最後の波及効果の例で、意思決定のために使われると書かれていることが、どういう形のものになるのか、もうちょっと具体的にイメージがいただければありがたいと思います。

【吉田主幹研究員】 すみません。事業原簿のⅡの12ページのところに、図Ⅱ-5というのがございまして、そこに統一尺度による社会経済分析という図がございまして。今申しておりますように、もともと被代替物質、代替前のリスクがありまして、代替することによってリスクが変化する、それを共通指標で表すわけですが、それとともに、代替することによりまして、費用の増分があるわけでありまして。例えば代替することによって、装置を改良しなければいけないとか、そういった増分費用を分子に、それから、リスクの変化量を分母とする費用効果分析の指標を計算する。それをいろんな代替あるいはエンドオブパイプ対策と比較して、一番お金をかけずに効率的にリスクを削減できるものがどれかを探っていくというのが社会経済分析ということになります。

【平尾委員】 先ほどご質問がありましたけれど、そうすると、縦軸にはヒト健康とか生態リスクとかと、別々なものがあって、それぞれに対してこういう指標が出てきてということになるわけですか。

【吉田主幹研究員】 おっしゃるとおりです。はい。

【平尾委員】 装置の改良というようなコストの評価まで、この中で検討されるということですか。それともこれは事業者ごとにといい感じなのでしょうか。

【吉田主幹研究員】 いえ、基本的には事業者の方が一番正確な数値をお持ちだとは思いますが、今回もいろんな既存の調査をもとに増分費用を計算いたしまして、あとでご説明あるかと思いますが、費用効果分析をきちっとやっております。

【平尾委員】 はい。わかりました。

【内山分科会長】 広瀬委員、どうぞ。

【広瀬委員】 今のと少し関係しているのと、あと、トレードオフの解析手法の開発というところで、ちょっと勘違いしているかもしれないんですけども、1から4番目のモデルで出てきたというあたりを、例えばインプットしたら出てくるようなモデルを開発するわけではないんですね。だから、ちょっとわからなかったのは、トレードオフの計算とか、社会分析は何か指針なり計算方法が開発されて、それに入れば、何かアウトプットが出てくるものなのか、それとも、専門家の人がやった評価書が出てくるのがアウトプットなのか、ちょっとわかりにくかったのです。

【吉田主幹研究員】 評価書はあくまで、例えば先ほどご説明いたしましたけれど、臭素系からリン系の難燃剤を変えたらこうなりますという一つの事例を紹介するものでありまして、具体的に皆さんがやりたいなというときに使っていただくのは、評価指針というものを別途用意しまして、この評価指針に詳しく、例えば費用の出し方とか、それから、例えば統一尺度でどう、QOLを使ってQALYを出すとか、そういったところを評価指針の中に作ります。

それから、モデルに関しては、手計算というわけにはいきませんので、プログラム化して、環境動態モデルにつきましては、プログラム化して、公開して、それを使っていただくということで考えております。

【内山分科会長】 よろしいでしょうか。じゃ、もう一つだけ、伊坪委員。

【伊坪委員】 どうもありがとうございました。QALYを使ったりとか、PAF、すなわち、影響を受ける種の割合で評価されるということですね。これまでのリスク評価研究の中での議論でよく活用されるハザード比から、今後はこういう、よりエンドポイントに注目したような

形での評価に移行しつつあるということを積極的にご提案されているという意味で、非常に環境コミュニケーションを促進する意味で望ましい方向に向かっていると思いつつお聞きいたしました。

1点だけ確認なんですけれども、生態系のほうの評価で、先ほどご説明にあった図の中で、水生生物に関する説明になっていたかのように思うのですが、陸生生物のほうは評価は入ってこないのですか。

【吉田主幹研究員】 今回のプロジェクトの中では、水生生物を対象としておりまして、おっしゃるように、陸生とか高次捕食動物の部分はちょっと抜けております。

【伊坪委員】 なるほど。わかりました。あともう一点、細かいところはまた後ほど聞きたいと思うのですが、魚からの暴露は入っているのですか。

【吉田主幹研究員】 はい。もともと、ここの図にもありますけれども、河川モデルと海域モデルというのは、前のプロジェクトでやっておりますので、今回のプロジェクトでは、今はプロトタイプで東京湾ですけれど、生物への取り込みというところを新たに組み込んでおりますので、要するに、海の魚中の濃度がわかると、それによってそれを食べる摂取量がわかります。あと、こちらの環境媒体間のほうは、農・畜産物経由ですから、農・畜・水産物についての摂取量はこれらのモデルでカバーできると考えております。

【伊坪委員】 なるほど。そうしますと、ヒト健康のほうの影響を考えるとときには、この農・畜産物由来の経口暴露と、水産物由来の経口暴露、両方入ってくるということですね。

【吉田主幹研究員】 はい。そうです。

【伊坪委員】 はい。わかりました。ありがとうございます。

【内山分科会長】 ありがとうございます。ほかにもご意見、ご質問あると思いますけれども、またあとで詳細、それぞれの項目で詳細内容につきましてご説明ありますので、またその際に質問していただきたいと思います。

## 議題 6. プロジェクトの詳細

### 6-1 排出シナリオ文書（ESD）ベースの環境排出量推計手法の確立

・資料 7-1 に基づき実施者より説明が行われた後、以下の質疑応答があった。

内山分科会長】 ありがとうございます。

ただいまのご説明につきまして、ご意見、ご質問よろしくお願ひします。はい。どうぞ。

【平尾委員】 よろしいでしょうか。洗浄剤の排出モデルなのですが、9ページや10ページのところですが、ちょっとわからないのが、10ページのジクロロメタンは推定幅におさまっているというような表現です。素人目に見ると外れている点のほうが多いというのが正直なところじゃないかなと思うのですが、これはこういうふう結論して進めていけるのか、もう少し何かモデルの改良を考えておられるのかということをお教えいただきたいという点と、それから、9ページのところで、3層式の洗浄装置の絵ですけれども、これは3槽式の洗浄装置だけを今は対象にしたモデルなのか、実際の産業界ではもっとシンプルな1槽式のものとか、完全に密閉されているタイプのものとかも塩素系でも使われていると思うのですが、そういうような実際のところに沿ったモデルというのをもう少しやられるご予定があるのか、その辺をお教えいただけますか。

【梶原主任研究員】 産総研の梶原です。洗浄剤を担当しております。まずスライド10の実際の現場のデータと比べて、外れている点が多いというご指摘はそのとおりだと思っております。

まして、その原因としましては、特に洗浄、事例データのほうが下のほうに、排出量が少ないほうに外れている点が多いですが、今回のモデルでは、排出削減対策、例えば活性炭吸着とか、排ガスを処理する装置による影響を無いとみなして推定値を出していますので、推定値のほうが高めになっているのではないかと考えております。ばらつきが多いことに関しては、洗浄物とか洗浄の方法、速度とか、そういうことに非常に影響を受けているのではないかと考えておりますけれども、非常にばらつくにしても、平均をとったときに、今回の推定幅の中に入っているのです、ここは判断の仕方なのですけど、全く使えないわけではないと判断しております。

改良の余地としては、今申しました排出抑制係数、式のほうではリカバリーというところでも示した排出量抑制の係数を現実に合わせていくということで、近づけることができるかなど、その調査が必要だと思っています。

それで、もう一点の3槽式開放型のもの以外の密閉型の装置なども視野に入れているかということについても、やはりこの数式としては、排出抑制係数というところに含めて、現実には合わす形の係数を入れることで対応できるのではと考えています。

【平尾委員】 わかりました。

【内山分科会長】 はい。

【熊本委員】 その図なんですけど、僕はこういう図を見ると、現場課長の時代が長かったので非常に質問したくなるんですけど、排ガス処理回収装置と、そこにありますよね。この装置がタイプによって、どう言うんですか、エミッションファクターというのがゴロゴロ変わるんじゃないかと思うんですけど、その辺はどういうふう仮定されているんでしょうか。

【梶原主任研究員】 今のところ想定しているのは、大きく分けて、活性炭吸着のパターンと、凝縮深冷、冷却して減圧の中でもう一回蒸留して戻すという、その2つを想定しています。それらが機器あるいは条件によってどのぐらい抑制するかという定量的な値については、まだ具体的にデータを収集できておらず、値としては、今後になります。

【内山分科会長】 ほかにいかがでしょうか。はい。広瀬委員。

【広瀬委員】 すみません。素人でちょっとよくわからないんですけど、8番のスライドのミクロフローとマクロフローの排出係数、比較・検証というのは、具体的にどの数字を、排出係数そのものを両方の解析でやった値を比較するということですか。

【恒見研究グループ長】 我々が勝手につけておりますけれども、マクロフローは、既存の企業、業界が具体的に経験している排出係数を、業界ヒアリング等を通じて整理する部分になります。

【広瀬委員】 既存データを整理したと。

【恒見研究グループ長】 はい。一方、ミクロフローと呼んでおりますが、幾つか塩素系とか炭化水素系の洗浄剤で示しましたように、我々は理論式を用いてこのESDをつくっていきたいというのがございますので、その理論式を導出し、実際のこちらの排出係数とどのぐらい合っているか、もしくは、異なってくるかというところを区別しております。ですから、マクロ、ミクロというのはそういう区別でございます。

【内山分科会長】 ほかにいかがでしょうか。どうぞ。

【平尾委員】 もう一つ、あとでトレードオフなどを計算するときに、洗浄剤のところでは水系の洗浄剤なども対象にされるとすると、水系のほうも排出のこういうモデルが必要なのかなと、思っているのですけれども、それについては含まれていないのでしょうか。

【恒見研究グループ長】 コメントお願いできますか。

【梶原主任研究員】 梶原です。今回、事業原簿とスライドについては省略しておりますけれども、水系についても同様な推定式を立てまして、やはり同じような検証を行っております。

もう少し具体的に申しますと、水系洗浄剤については、洗浄物による持ち出し量というもので排出がほぼそこで決まります。あとは廃水処理の仕方によってどれだけ分解されるかということを加味した数式を作っております。

すみません。事業原簿のほうにも記述がないのですけれども、具体的にはそのようになっています。

【内山分科会長】 そのほかにいかがでしょうか。はい。伊坪委員。

【伊坪委員】 どうもありがとうございました。ライフサイクルを考慮して、重要なプロセス、ステージを特定して、それぞれの重要なステージについて排出モデルをつくっていくということで、考え方としてはそれでいいと思います。DEHPの場合は、使用と成形加工が大きいので、これらの排出量について高い精度で算定できるモデルをつくっていくこととなります。ただし、ここで出ているのは、あくまでDEHPの情報なので、同じプラスチック添加剤とはいえ、ほかの物質についても、同じことが言えるのかどうかとなると検証が必要になります。たとえば難燃剤だと、臭素系難燃剤とリン系難燃剤ではそれぞれの重要な排出ステージというのは違っているわけで、特に臭素系の難燃剤だったら廃棄のところというのは重要になってくると思います。そういった視点での考え方というのはいかがでしょうか。

【恒見研究グループ長】 デカブロモジフェニルエーテルの例も出せばよかったなと思っているのですけれども、傾向は似ています。ただ、おっしゃるとおり、廃棄段階がおそらくDEHPよりはもう少し多め、割合としては多少あると考えております。だから、可塑剤に比べて難燃剤は廃棄段階をもう少しきっちり見ていく必要があるかなと思っています。また、使用段階につきましても、難燃剤はかなり室内の使用が多いのですが、逆に言いますと、常温では少ないです。もう少し温度が高くなる。40度とか、テレビをつけたら大体40度、60度ぐらいになりますので、蒸気圧も高くなりますから、その分排出係数としても高めになる方向になるかと思えます。ですから、さらに、市中ストック量がどの程度あるのかということで、マテリアルフロー解析は欠かせないかなと考えております。

リン系難燃剤のほうはどうかということですが、まだリン系の難燃剤については、ちょっとざっとしか見ていませんけれども、おそらくは臭素系と傾向的には同じだろうと。ですから、例えば生産段階が多いとか、廃棄段階が相当な割合を占めるとかそういうことは全くない。やはり同じように成形加工段階と市中ストック消費段階というのが主だと判断しております。

【梶原主任研究員】 先ほどの質問への回答を修正させてください。平尾委員から、水系洗浄剤の排出量推定式はどうなっているかのご質問ですが、事業原簿のⅢ2-1-7というページに水系の推定式として、式のナンバーでは、Ⅲ2-1-5という式を提示してしまっていて、これの検証についても、その次の次のページ、Ⅲ2-1-9というページに、「排出係数が0.027と算出され」という形で行っていますが、今回のスライドでは省略させていただいております。すみません。

あと、蛇足ですけれど、この推定式の検証や改良については、平尾先生のところの研究についても、これから非常に参考にさせていただきたいと思っておりますので、ご協力いただければ大変ありがたいと思っております。よろしく申し上げます。

【内山分科会長】 そのほかによろしいですか。

【白石分科会長代理】 全く同じところなので。塩素系だとかこういったモデル、炭化水素系だとかこういったモデル、個別個別に見えるんですけど、こういったものは一般的にこんな工程はこういうものであるとか、そういったアプローチはないんですか。ないんでしょうかというか、代替があるたびにそれをやらなきゃいけない。

【梶原主任研究員】 洗浄剤について調べてみますと、洗浄剤の種目が、今回のように炭化水素

系、水系の中では大丈夫ですけれど、炭化水素系や水系へというように系が変わってしまうと、装置も同時に変わるということがほぼ、もう一般的です。ですので、装置が変わるとプロセスが変わるので、そこを同じ式であらわしてしまおうとすると、あまりにも精度が悪くなってしまいますので、今回はやはりちょっと汎用性は少なくなりますが、それぞれに式を作るという形にしました。

【白石分科会長代理】 ありがとうございます。

【内山分科会長】 よろしいでしょうか。最後に私のほうから。例えばプラスチックの可塑剤のほうは、マテリアルフローをみると工場から製品段階、それから、消費、廃棄と、この中で全体の排出量ですね。最後の用途が、先ほどの質問と関係してくるのですが、家庭用品の場合は、この可塑剤に関しては、この製品段階だけをまた新たに評価するということになるのですか。

【恒見研究グループ長】 家庭用製品としての扱いは今後になると思いますけれども、確かに可塑剤も室内で、壁材だとかに使われますので、今回のリスクトレードオフ解析では、室内は当然取り上げますけれども、比較的簡易にして、家庭用製品のほうでもっと詳しくという方法もあると思っていますし、一方で、ですから、家庭用製品に関しましては、そのVOCも含めて、プラスチック添加剤も含めて、もしくは、スプレー等の殺虫剤も含めて、どういふふうに扱うかというのはちょっと今後の議論のところになっております。

【内山分科会長】 はい。内藤委員。

【内藤委員】 すみません。1点だけ確認したいのですが、P R T Rは3 5 4から4 6 3に見直しがかかっているかと思えます。それはこの事業では影響が出ているのでしょうか。

【恒見研究グループ長】 まだ私もあまりきちんとは存じ上げていませんけれども、おそらく今の洗浄剤、プラスチック添加剤の中でもその対象物質がもう少し増えてくると聞いております。ですから、そういった物質については今後排出量が具体的にわかってきて、例えば我々のほうで構築した排出量推定式を検証するにも役立てていけるのではないかな、見直し等もできるのではないかなと考えております。

【内山分科会長】 よろしいでしょうか。そうしましたら、大体時間が来ましたので、この6-1に関しましてはこれで終了したいと思います。どうもありがとうございました。

## 議題 6-2 化学物質含有製品からヒトへの直接暴露等室内暴露評価手法の確立

## 議題 6-3 地域スケールに応じた環境動態モデルの開発

## 議題 6-4 環境媒体間移行暴露モデルの開発

・資料 7-2~7-4 に基づき実施者より説明が行われた後、以下の質疑応答があった。

【内山分科会長】 ありがとうございました。

ただいまのご説明につきまして、ご意見、ご質問よろしく願いいたします。3つに分かれておりますが、どれでも結構ですので。内藤委員、どうぞ。

【内藤委員】 それでは、2题目的の6-3の、スライドでいうと、6番目です。これで一応全部、ファクター2以内の精度を確保されているというお話だったので、ホルムアルデヒドについて見ますと、Rの値が非常によくないですね。0.075ですかね。おさまっているのに、Rがこんなに悪いというのも何となく、ちょっと違和感がありましたので、まずその1点をお聞きしたいのですがいかがでしょうか。

【東野研究グループ長】 これはよくご存じだと思いますけれども、こちらは大気汚染、大防法の大気汚染物質ですので、1時間ごとのデータが非常にたくさんとられているのですが、こ

ちらのほうは有害大気の測定点ですので、月に1回のデータで、しかも、点が限られているということです。だから、大体オーダーとしては合うということは、これでファクター2以内に入るといことはわかるのですが、やはりデータの測定のほうのデータの精度のクオリティの面から、きれいには乗ってきません。そこでやっぱりこういったばらつきがまだ出てしまっているのかなと考えています。モデルの機構としてはオゾンと同様ですので、たくさん測っていればおそらく問題ないのではないかと考えております。

【内藤委員】 わかりました。あと同じく、ここの9枚目のスライドですけれども、私、千葉県から来ていまして、千葉県がほとんど白くなっていて、一級河川もあると思うのですが、109水系に絞り込まれたときにどういう形で絞り込まれたのか、ちょっとお聞きしたいのですがいかがでしょうか。

【東野研究グループ長】 一級水系ではデータのある国として整備されているところはすべて入っております。これは……。

【内藤委員】 ないんですかね。

【東野研究グループ長】 ただ表示がされてない。要は、この検証をした水系を表示しているのだけ抜いているだけだと。すみません。図の問題になると思います。検証したのは、この利根川、荒川、多摩川という水系でやっておりますので。

【内藤委員】 わかりました。あとそれから、3題目ですかね。6-4の5枚目のスライドですけれども、この流通データというお話が出ていましたが、これはいわゆるフードマイレージとかでよく調べられていることのようなものですね。

【東野研究グループ長】 これはプロジェクトリーダーのほうからお答えいただきます。

【吉田主幹研究員】 これは農林水産省の農林統計データベースの中にあります都道府県別出荷先のデータを、現在は使っております。千葉県から京浜地区に、ハウレンソウなら何トン、タマネギなら何トンという形でデータがございますので、プロトタイプ構築の際はその既存の農林水産省のデータベースのデータを使っております。

【内藤委員】 ちょっと気になったのは、この食料自給率が4割ですから、実際には外国からかなり来ているわけですね。ですから、6割方、外国から来ているのにといい気はちょっとしたのですが、その辺はどうなのでしょう。

【吉田主幹研究員】 おっしゃるとおり、食べ物というのは外国から来ているものが多いですけれども、少なくとも野菜に関していえば、自給率は、9割とか非常に高いです。それから、肉とか乳製品ですが、乳製品も牛乳のように自給率は非常に高いものもございまして、牛肉のようにかなり低いものもございまして。とりあえず国内の寄与による暴露ということで考えておりますが、将来的には輸入食品についても考慮できたらと思っております。

可塑剤について別途実測したデータによりまして、牛肉とか、豚肉とかにつきましては、国内産と国外産を比べますと、国外といってもちょっと米国からの輸入がとまっていたときですので、オーストラリア産ということになりますけれども、国内のほうの濃度はかなり高かったということでもあります。その1点だけで言えるかどうかわかりませんが、国内の寄与もまず押さえておくということが非常に大事と思っております。

【熊本委員】 先週、日化協で講演していただいてありがとうございました。6-2の「化学物質含有製品からヒトへの直接暴露」、室内環境評価手法ですね。例えば、ご存じのように、我々は今REACHで暴露評価が必要で、EUにおいてイギリス及びオランダで開発されたEUSESというものをわざわざ得ないわけです。例えばこの手法がブラッシュアップされて、OECDとかで評価されれば、REACHとか、アメリカでのToxCastとかの中でも評価され、使えるようになる可能性というのはどうなんですかね。そのぐらいの精緻化を目指して、ブラッシュアップされる予定なのか、ちょっと教えてください。

【東野研究グループ長】 このプロジェクトでは、プロジェクトリーダーから冒頭で説明がございましたように、OECDのほうに提案をする、データベースに登録をするというところまではやっていきたいと考えております。そこから、それがどの程度、要は、デジュールではなくてデファクトスタンダードになるかというのは、このモデルがほかと比べてどの程度すぐれているのかということによるかと思えます。我々もそれは頑張っ、ほかのものよりも非常にアドバンテージのあるようなものを作っていきたいと考えていますので、ゆくゆくはいろいろなところで使っていただけるようには、デファクトとして認めていただけるようになっていけばなどは考えております。

ADMERなどでも、我々も以前のプロジェクトから頑張っていて、日本ではほぼデファクトとして、もうどこの自治体でも大体今使っていていただいております。ただ、英語化とかいろいろやらないといけない。英語にすることはこのプロジェクトの範疇ではないのですが、いいものができればどんどん英語にするとかして、外国にも出していきたいとは考えております。

【吉田主幹研究員】 補足させていただいてよろしいでしょうか。

【内山分科会長】 どうぞ。

【吉田主幹研究員】 EUSESの場合の室内暴露といいますのは、持ち込まれた量が、瞬時に全量が放散されて、換気もないという、非常に極端な室内暴露を想定しておりますが、こちらのモデルというのはその放散速度と、それから、換気を入れて、現実的な濃度を出しております。そういう意味では非常にEUSESのモデルよりは、進歩しているものですので、できるだけそういうところをアピールして、使っていただきたいということはやっていきたいと思っております。

【熊本委員】 ぜひやってほしいですね。もう全部EUにやられっ放しですから、これでほんとうに日本のステイタスを示すのに非常にいいんじゃないかなと思っておりますので、ぜひ頑張っしてほしいと思えます。

【吉田主幹研究員】 ありがとうございます。また、ここの室内というのは非常にADMERと違って、英語にしやすいところと思えますので、ぜひ何かの予算を獲得して、頑張っしてみたいと思えます。

【内山分科会長】 よろしいでしょうか。はい。広瀬委員。

【広瀬委員】 2点ほど。今の室内のものはおもしろいと思うんですけど、検証は何を対象に検証していくのか、ちょっと聞き逃したのかもしれないんですけど。

【東野研究グループ長】 要は、個々の放散量がどうであるのかというのは、個々の室内の実験において検証、当然これは一個一個やっているわけでございまして、一個一個のパーツにつきましてはすべて検証しております。例えばこの放散量もそうですし、こういったチャンバーの性能がどうであるのかというようなものもそうですし、こういう持ち込み量がどうであるのかという、一個一個は検証を当然やっているわけでございます。しかしながら、全部組み合わせて、例えばモデルハウスにやったときにほんとうに合うのかという検証、これはほんとうは実際やりたいのですが、ものすごく費用がかかります。どこか使って、なるべく安い費用で広範レンジで我々もやりたいとは思っているのですが、非常に十分なだけのデータがとれるかどうかというのはちょっと費用と労力の制約でどうかな、苦しいなど考えております。

【広瀬委員】 すみません。あともう一つ、また難しいかもしれないんですが、金属は将来の目的でちょっと、懸念ではないんですけど、ちょっと大変そうだなという感覚はあって、例えば金属の場合だと、価数が変わったり、有機化したりとかいろいろある。その辺は何か改良等は予定は。

【東野研究グループ長】 室内では金属はやらないのですが、水のほうで主にこの金属の生態リスク評価で使っていくのですが、今問題なのが河川のモデルで、金属の場合ですと、どんどん底泥のほうにたまってしまって、水中に移行してきません。そこで巻き上げとか、要は、また再度移行してくる割合がどの程度で、どういうメカニズムで移行してくるのかという考察を、そこは非常に難しいところですが、今しているところです。あと、その媒体間のほうでもイオン化とかそういったところでやっていただいて、進めていただいております。

【白石分科会長代理】 今回の金属のところ、同じなんですけど、室内の暴露で、今、経気暴露しか考えていないですよ。粉じんとか、ダストとか、そういった関係では金属も多分関与してくるのかなと思うんですが、その粉じんあるいはダストの評価みたいなのはやるおつもりなのかということと、もう一個、海域モデルのところ、3点しかないとおっしゃったときのあれの、バリデーションの仕方はどうやったのか、ちょっとここを読んででもわからなかったの、もうちょっと説明していただきたいかなと。

【東野研究グループ長】 はい。室内の粒子状の物質の評価はやる予定でございます。ただ、対象の物質は、金属のほうはまだ何をやるかというのが具体的に決まっていなくてございます。プラスチック添加剤のうちの難燃剤、テレビとかそういうものに使っているものについては、粒子状の物質についても評価していく予定でございまして、そういうデータも、放散量などのデータも今、とり始めているところでございます。それから、海域モデルのほうですが。

【白石分科会長代理】 多分これはモデル、排出させて、濃度を予測して、その地点の中の体内の濃度を予測までしたのかなと。じゃなくて、特定の環境を用意したのかなと思ったんですけど。どこの部分の検証なんだろう。その生態モデルの検証だけなんですかね。

【東野研究グループ長】 いえ、この東京湾のシミュレーションは、濃度を1キロメッシュでシミュレーションをして、その場所での値に基づいています。

【白石分科会長代理】 だから、過去何十年間分のじゃなくて。

【東野研究グループ長】 いや、そこまで長期間ではなくて、1年分です。

【白石分科会長代理】 シミュレーションの排出量をベースに。

【東野研究グループ長】 ええ。それを何度か回してというような形です。

【白石分科会長代理】 東京湾の初期値はゼロ？

【東野研究グループ長】 いや、それは違います。

【白石分科会長代理】 入れていますか。

【東野研究グループ長】 入れています。

【白石分科会長代理】 わかりました。

【内山分科会長】 どうぞ。

【平尾委員】 先ほどの議論で、室内暴露のことなのですが、今回、対象としておられる洗浄剤とか、今後対象にするの溶剤、溶媒というようなあたりで、実際には製造現場での排出がシナリオとしてはほとんどというお話があって、今日のお話ですと、プラスチック添加剤のように、家庭内での拡散についてはよくわかったというのは理解したんですが、物質によっては、製造現場のようにかなり濃度が高いようなところでの室内暴露というのは相当大きいように思うのですが、その辺についてはこのモデルの中では何らかの形で使っていけるということがあるのでしょうか。

【東野研究グループ長】 このモデル自体は、というか、このプロジェクト自体が職業暴露のほうを考慮しておらず、要は、ものすごく高濃度で室内、先ほどの現場でのリスク評価というものは範疇にしておきませんので、そういうところの評価はこのプロジェクトではやらないということでございます。ただ、では、できないのかということ、この方法を使えばある程度



のことは応用できるとは考えております。

【平尾委員】 いろいろ生の洗浄現場に行くところなのですが、住宅地内に存在していて、排気口が、マンションの真横にあたりして、相当量の室内暴露があるだろうと推定できる現場がいっぱいあるんですね。そういうところも考慮していかないと、本当の意味では使えないのではないかなという心配が、現場を見た上で思ったことです。

【東野研究グループ長】 はい。

【吉田主幹研究員】 補足ですが、モデルとしましては、今、東野が言ったとおりですが、評価指針というものを別途作ります。今、室内暴露の評価指針を作っておりますが、この中では一般の住居とともに作業環境についてもモデルの調査等を行いまして、それについても記述させていただいて、使っていただこうと考えてはおります。

【伊坪委員】 どうもありがとうございました。非常に詳細な評価を進められていて、特にADMERのような詳細なモデルは複雑な反応を含む二次生成を評価するのは馴染みにくいと思っていたのですが、やられたんですね。非常に驚きました。先ほど、初めのほうにあった質問と若干近いのですが、評価のスケール感について質問です。例えばオキシダントの場合だと、これまでのローカルレベルという認識からもうちょっと広域な範囲に及ぶことがわかっています。ただ、今回の評価では、日本が対象になってくるという認識でよろしいのですか。

【東野研究グループ長】 そうですね。これは例えば、オキシダントのような、こういう二次生成ですと、事業所のすぐ近く（以前のMETILISなどはそういうような評価が多かったのですが）ではなく、関東全体というようなところを評価対象としてやっております。よく話題となっていますこの海外からのような、中国からオゾンが来ているというものにつきましては、大体来ている量というのはわかっています。それをオンします。我々が行うトレードオフ解析の中に海外のエミッションを考慮するシナリオになっていませんので、バックグラウンドとして、境界条件として入れていく形で対応しております。

【伊坪委員】 なるほど。そうしますと、逆の場合、例えば日本で排出して海外に与える影響は考えられるのですか。

【東野研究グループ長】 それはこのモデルではちょっとできません。解像度が粗いけれども、もう少し範囲が広いようなモデルを使っていくということになります。

【伊坪委員】 はい。わかりました。あと、室内のほうですが、こちらはワンボックスタイプのモデルですね。

【東野研究グループ長】 はい。

【伊坪委員】 こちらは、例えば壁から近い、床から近いところでだと、濃度が違うわけで、そういう分析をやらうと思えば可能だと思うのですが、それはやらないでワンボックスを採用された理由を教えてください。

【東野研究グループ長】 これはもっと細かいモデルがいっぱい、いろいろあるのですが、実際我々の個人の暴露を考えた場合、家の中でどこに何時間、要は、どの場所に座っていて、発生がどこだというのはなかなかそこですべて把握しきれないというようなことがございます。非常に特定のものについては、例えばスプレーとか、こういうパソコンをずっとやるとか、こういうものについてはある程度、ボックスの大きさを変えとかそういうことをして、これは対応はできます。ただ、それ自体は、それがどのぐらいの頻度でどういうケースであるのかということが想定できないので、あまり細かくしても、こういう集団の暴露をやる場合は意味がないのではないかとということで、ここの部分はあえてばっさり簡略化しているということをやっています。

【伊坪委員】 わかりました。あと、アンケートで、生活パターンをとられています。ちょっと細かい質問で恐縮ですけど、ここではWeb調査を採用しています。サンプル数は多く集ま

ってはいのですが、アンケートの方式によりバイアスが発生するのではないのでしょうか。要は、答える側の年齢とか、ライフスタイルとかに偏りが出たとき、調査結果が日本国民のライフスタイルを反映しているのかどうか、その代表性についてコメントください。

【東野研究グループ長】 はい。これは私も気になったので、N I T E（製品評価技術基盤機構）さんに確認しましたところ、既存のものとこのW e b 調査を比べて、バイアスは発生しないということを確認済みだということでございます。N I T E さんのほうで補足はございますか。

【光崎研究員】 N I T E の光崎と申します。日本の人口分布をどう把握しているかという点ですが、今回、サンプルをとる段階で、国勢調査を利用しまして、全国を10ブロックに分けておりますが、その10ブロックの人数を把握して、合計が1,715になっているように、男女は1対1になるのですが、年代と各地域の人数を把握した上で、サンプル数を決定しているというふうになっております。

【東野研究グループ長】 特にW e b であるからバイアスがないということですね。

【光崎研究員】 その点と、あと、比較できる項目がなかなか少ないですけれども、比較できる項目、NHKの調査等を比較しまして、それほど大きな差はないという結果になっております。それで、ほとんどバイアスがないというふうに考えております。確かに人口分布を把握しないと、大きなバイアスが出るという結果は出ておりますが、人口分布を把握することでうまくとれているのではないかと考えております。

【内山分科会長】 それでは、私のほうから。室内ばく露で、先ほどはワンボックスモデルで、あんまり複雑な要因は考慮しないということだったのですが、やはり子供のいる家庭というのが結局、消費者にとっては非常に関心がありますよね。それは子供は床に近いところに生活をしているということで、これは少し考慮していただいたモデルができないかなと思えます。特にV O C などは下の方にたまりやすいということもありますので、ぜひそこら辺は、一般の大人だけではなくて、子供のいる家庭ではこういうリスクとなるということも少し考慮に入るようなモデルができないかなという、あるいは評価ができないかなと期待します。

【東野研究グループ長】 ちょっとそれは考えてなかったのですが、モデルの構造自体は、要は、パラメータをそういうタイプのシナリオとかを設定するような仕組みはありますので、なるべくそういうことも考慮できるような形で、最終的にはできればいいかと考えておりますが。

【内山分科会長】 もう一つ、モデルの精度を大体プラスマイナス1オーダーということをやっけていらっしゃると思うのですが、これはMOE、マージン・オブ・エクスポートのときでも言えると思いますが、比をとるときは、その値が、1なのか、10なのか、0.1なのか、1なのか、0.01なのか、0.1なのかということで、同じ、1オーダー違ってもマイクログラムとミリグラムあるいはナノグラムのところの1オーダーというのは意味が違ってくるのだと思います。そこら辺のところは何か考慮されていますか。

【東野研究グループ長】 それは既存の物質ですね。検証に使っている物質、おそらく例えば大気ですと、オゾンとかそういうようなもの、幾つかの複数のものでやって、おおむねファクター2とかファクター10とかというような形でやっけていまして、その物質での濃度レベルのオーダーという形で今やらせていただいております。大体それで代表的なものを検証で取り上げていますので、そういう代表的なものに関しましては、10分の1から10倍のオーダーには入っている、もしくはこの2分の1から2倍のオーダーには入っているということで、今、十分な精度があると考えております。

【内山分科会長】 それから、もう一つだけ。PPT が小さくてよく見えなかったのですが、マアナゴの検証のときには、これは単位はg・fat でやっているのですか。それとも可食部での重量（グラム）ですか。

【東野研究グループ長】 これは、私は今答えることができませんので、後日説明させていただきます。

【内山分科会長】 東京都が毎年東京湾の魚で行っている調査でも、その年によって、あるいは同じアナゴでもやせているアナゴと、非常に脂の乗っているので随分PCBやダイオキシン類の量が違ってくるので、こういう検証されるときには多分、体重あたりではなくて、脂肪1グラム当たりどのぐらい含まれているか。そのほうがいいのではないかと思います。

【東野研究グループ長】 はい。わかりました。これは確認して、後日ご説明いたします。

【内山分科会長】 そうですね。お願いします。

【東野研究グループ長】 はい。データのほうを調べまして、お知らせします。

【内山分科会長】 そのほかにございますでしょうか。よろしいですか。ありがとうございます。

### 議題 6-5 リスクトレードオフ解析手法の確立

・資料 7-5 に基づき実施者より説明が行われた後、以下の質疑応答があった。

【内山分科会長】 ありがとうございます。

それでは、ただいまのご報告につきまして、ご意見、ご質問お願いいたします。花里委員。

【花里委員】 私、生態影響のほうが専門なので、ちょっとお伺いしますが、ここでひとつ重要なのは、その種の感受性分布ということなんですが、この「種」というのはどの範囲でしょうか。特にここで実際データを解析したと思いますけど、どの範囲の生物を対象にされたんですか。

【吉田主幹研究員】 ここにつきましては、担当の者から答えさせていただきます。

【林主任研究員】 産総研の林です。ここで対象にしている種は、水生生物の中の代表である魚類にしています。収集したデータは大体魚類に関するデータであるため、これらのデータをもとに、その手法を開発しているのので、対象種といえば魚類です。【末尾注記参照】

【花里委員】 魚類というと、かなり分類の中では限られたところですから、そういう点ではそんなにばらつきは大きくはない。実際にはいろんなほかに無脊椎生物とか、それから、もちろん植物もあるわけですね。データとしてとりやすいものとしては、生態毒性試験で魚とミジンコと藻類というのがあるんですけども、その辺はある程度使えるかもしれないとは思いますが、それでも例えば藻類が入ってくると、動物と全然違いますから、感受性が全然違う。なので、毒性影響が出る物質も全然違うわけですね。そうすると、これがかなり分布が広がってしまって、精度が落ちてしまうんじゃないかということなんですけどね。いずれにせよ、魚類だけということがほんとうにいいのかどうかということがやっぱりこれは大きな問題かというふうに思います。そのことについてはどうお考えでしょうか。

【林主任研究員】 ご指摘の魚類だけにしているのかということについては、手法開発検討を行ったときに、どういうアプローチで、すべての生物、例えばご指摘のように、魚類とかミジンコとか藻類、この3種類の毒性試験データをすべて使って、種の感受性分布を引く手法を開発したほうがもちろんいいかなと、私たちは最初に思いました。しかし、今回のプロジェクトの対象となる物質は、すごく幅広い物質になるので、対象生物を広めてしまうと結局物質を狭めてしまうというトレードオフもあるので、最終的に、完璧ではないのですが、でも、魚は水生生物の中の代表的な種であって、高次的な捕食者ですので、そこで妥協しようという考えのもとで、魚類だけに着目しました。

【吉田主幹研究員】 魚類で、ここで開発しているような手法がうまくいけば、例えば甲殻類であるとか藻類であるとか、それはもう、類として全然別ですので、おっしゃるように一緒に

すると、かなり幅広い推定幅を持ったものになりますので、ある程度魚類とか甲殻類、藻類という形のQSARモデルというようなもののほうが何か、外から見るといいのかなという感じはします。

【林主任研究員】　そうですね。補足ですが、今後も今の手法をある程度、精度よく推定できたら、ミジンコについても、藻類についても、データは魚類より少ないため、対象物質も少なくなるのですが、それについても検討していきたいと考えています。この5年の間にできるかどうか、それは別として考えていきたいと思えます。

【花里委員】　もちろん生態影響を考えると時には、ほんとうにいろんな生き物がありますから、それは大変難しいことではあるんですけども、少なくとも今、今回こういうことでやられて、この考え方などはとてもいいと思えますが、やはり今回は魚類でやったということきちんとして明記しておいて、それをほかの全体の生き物に適用はされるのは、ちょっと注意したほうがいいということをおいておいたほうがいいんじゃないかと思えます。

【吉田主幹研究員】　ここの推論につきましてはやはり、きちっと適用範囲というものを明記してお使いいただかないと、かえって大混乱を招く可能性がございますので、そこは重々、最終的なところでは明記したいと思っております。ありがとうございます。

【花里委員】　はい。ちょっとまた、もう少しコメントなんですけれども、まず大体、一般的に魚は、ミジンコなどに比べれば、わりと耐性が高いですね。そういったことがありますけれども、実際、例えば水環境の生態系を守ろうとすると、特に日本の場合には比較的高濃度で暴露を受けるのは河川ですから、そうすると、河川というのは水生昆虫が中心なんですよね。ですから、実際その水生昆虫というのはデータがほとんどない、とても難しいんですけども、そういったようなデータをできるだけ集めていくということも必要だと思います。

それからもう一つ、私自身は、生態系に興味があって、生態系の構造というのは、生物間相互作用と言っていますが、食う・食われる関係とか、競争関係とか、そういったもので成り立っていますので、例えばわりと耐性のある種でも、ほかの感受性の高い種が急に増えたり減ったりすることによって、こっちも影響するわけですね。ですから、例えばこの場合、その種の感受性分布なんだけれども、これで、例えば影響が出そうなのは、ごく1種とか2種とかいうようなことだから、それを無視できるかどうか。ほんとうを言うと、もう少し生態学的な知識を持って、一番感受性の高いのが、もし生態系のキースpeciesだとするとかなり問題になってくるわけなので、そういったことも今後の大きな課題だと思うんですけども、そういうところもちょっと考えていただければなというふうに思いました。

【吉田主幹研究員】　ありがとうございます。そこのところは担当の林も重々承知しているとは思っています。

【林主任研究員】　そうですね。毎日それで悩んでいます。生態学、生態系らしいリスク評価をやりたいのですが、今回のプロジェクトはある程度、バーチャル的な生態系を考えてやっているの、そこを理解していただければ。これは今後の課題としたいと思えます。よろしくをお願いします。

【内山分科会長】　そのほかにいかがでしょうか。

【白石分科会長代理】　全く同じことを繰り返しちゃうとあれなんですけれども、前のプロジェクトでは、食う・食われる関係とか、そういうことをやってみようねという話だったと私は記憶しているんですけど、今回、種の感受性分布をベースにやるということで、ああ、すごいな、データリッチなことをやるのかなと思ったんですが、実はこれは魚類の種の感受性分布ですよね。あるいはミジンコの種の感受性分布ということなので、だから、今、甲殻類、少なくとも3点セットみたいなことをやっている中で、非常に後退しているかなという気がするんですね。もともと種の感受性分布といたら7種でしたか、5種でしたかね。あ

る程度の、皆さんご存じだと思いますけれども、分解者から高次のものまで含めたものの分布の5%という概念だと思うので、そもそもこの種の感受性分布というのを使っちゃいけないんじゃないかなという気が私はするんですけど。少なくとも、これだというと、魚類の不確実係数みたいなものですよ。そんな感じを受けてしまうので、もう少しやったほうがいいかなという気はいたします。

【林主任研究員】 後退していると言われると、確かにそうかもしれません。本来、種の感受性分布はいろいろな種がまざったデータを使って評価しますが、今回は魚類だけです。個人的には、今回は生態リスクの絶対値を、その意味を求めるプロジェクトではなくて、リスクトレードオフ、リスクの変化量を見るためのリスク評価であることから、ある程度の物質を対象に評価できる手法開発を優先していますが、そういう点からすると、やや後退しているかもしれません。リスクの変化量を種の感受性分布、この一つの指標で比較できることは、すごく新規性があるかなと考えています。要は、絶対値を吟味するリスク評価ではなく、変化量を求めるリスク評価という点から考えますと、現在開発している手法はプロジェクトの目標を完結できる方法ではないかと思えます。

【吉田主幹研究員】 いずれにしても、いただいたコメントにつきましては、持ち帰りまして、生態リスクを検討している者がおりますので、その中でまた議論して、ご指摘の点、いろんな分解者から捕食者まで含むというようなところを含めて、現時点で対応できるところは対応させていただければと思います。私はそのぐらいしか答えられませんが。

【内山分科会長】 そのほか。伊坪委員。

【伊坪委員】 ご発表、どうもありがとうございました。非常に興味深く聞かせていただきました。まずこれまでもコメント出していた生物種の感受性分布については、LCAの世界でも、RIVMがPAFという形で概念を提唱されており、それがLCAの生態毒性の評価モデルとして使われるようになっていきます。現在は、LCAの中でも市民権を得ている状況になってきていますから、これが化学物質のリスク評価の中でしっかりと議論がされることでLCAへの応用が期待されます。そういう意味で非常に意義があると認識しております。

対象種については、たしかRIVMは水生生物全体ということで評価をしていたというふうに認識しています。つまり、藻類、甲殻類というのも含めていたと思うので、その部分についてもあわせてぜひご検討いただけるとありがたいなというふうに思います。

【吉田主幹研究員】 わかりました。

【伊坪委員】 あと、健康影響のほうですが、QOL、QALYで評価されることも非常に前向きにとらえています。今回のご説明では、QOLは説明賀ありましたが、障害期間に関する情報が見られなかったように思います。こちら損失余命の評価にはすごく重要なファクターになります。QOLはこれまでの既存研究からのをベースとして応用していきますよ。ただ、障害期間の場合は、医療体制とか、薬品の利用状況を含めて、それぞれの国の経済状況にも左右されます。この部分をどのように扱っているのかご説明いただけますでしょうか。

あともう一つ申し上げておきますと、推論アルゴリズムを使うことは非常に目新しく、楽しく聞かせていただきました。ここでは、マウスとラットを例とした評価結果から、異なる種の間関係、異なる疾病に対する評価について十分活用できるということはよくわかりました。一方で、これはヒトに対する話になってきた場合に、同じような議論ができるのかどうかということについて、教えていただけますでしょうか。

【吉田主幹研究員】 前半の部分について、岸本さんから答えていただけませんか。

【岸本研究グループ長】 産総研の岸本です。QOLの値については、内外の文献から集めております。一部、肝臓の例が今日示されたのですが、おっしゃるとおり、期間は、諸外国で出

たデータをそのまま日本で使うというのはなかなか無理だと思いますので、日本独自のデータをほんとうは使わなければいけないのですけれど、実際まだこれはやっていません。やらなければいけないと思っているところですが、あとで紹介するリスクトレード評価書の中でも、実はまだ死亡に至らない影響に関しては取り入れていませんので、今年度から手をつけないといけない課題だと思っています。

【吉田主幹研究員】 後半のところでありますけれども、ラット、マウスからヒトへということですが、今日は蒲生がおりませんので、あとで正式にご報告させていただきますが、私の考えでは、この推論アルゴリズムというのはあくまでも毒性等価係数を出すだけであって、ヒトの用量反応関係というものはもう既にヒトでの疫学データがある参照物質の用量反応関係を使っていくと。ただ、多分このアイデアのポイントは、その毒性等価係数を出してシフトさせるといところがみそだと思っております。それによって、暴露量を入れることによって、発生確率を出して、QALYまで持っていくということだと思いますので、あくまでも参照物質という、ヒトでの疫学データがあるものをベースにして、ただシフトさせるところだけを推論アルゴリズムで推定するという考え方だと思っております。

【伊坪委員】 わかりました。

【内山分科会長】 その参照物質を何にするか、影響を何でとるかによって随分違いますよね。それはどういう選択になるのでしょうか。例えば溶剤でも、発がん性があるもののQALYを使うのかによって違うと思います。また臓器ごとにするのと、何か随分違ってくるし、何を参照物質にするかによって、毒性等価係数は全く違ってくるのではないかと思うのですが、どういう基準で代表的な参照物質を選定していくかというのはどういうふうにご考えておられますか。

【吉田主幹研究員】 この部分はかなり試行錯誤的にやっておりますので、現時点では、臓器ごとに決めているような感じがしております。ですので、肝臓については、CHEデータベースからやっていって、塩化ビニルが一つ選ばれてきているわけですが、私もちょっと気になったのは、例えば塩ビでもヒトのデータでいろいろなエンドポイントがあって、発生するヒトの数というのも異なっておりますので、すべてのエンドポイントについて発生確率を出して、QOLをかけて、QALYをトータルして、総リスクという形で評価したいと蒲生から聞いておりますので、同じ肝臓でもエンドポイントはいくつも出てくるようなことを彼は目指しているのではないかと思っております。

【内山分科会長】 今まで、生態影響に関する質問画多かったので、ヒトの健康影響に関して何か。広瀬委員。

【広瀬委員】 今のところを聞いたかったのは、同じ肝臓でも影響が、QOLが違う、0.5、0.23ぐらいからきつと0.9まであるのと、片方がネットワークは肝臓でもうまとめちゃっているんで、その間をどうつなぐのかなというのがちょっとわからなかったんで、多分それは今、合計してやるという話ですよ。

【吉田主幹研究員】 今、肝臓とか腎臓とかという臓器ごとになるのですが、臓器内の各エンドポイントについてもやはりネットワークをつくっております、生化学的なものとか、肝臓細胞とかいろいろ、個別のエンドポイントも組み込んだ形で、肝臓の中の何というエンドポイントが決まってきて、先ほどのこういったQOLの値というのを適宜決めていっていくのではないかなと思っております。

【内山分科会長】 既存のデータの有害評価書でレビューされている文献を、全部データセットとしてつくられるのは非常に大変な労力で、これは今までになかったんで、大変で、非常に評価します。しかし、実際にその物質の健康リスクを評価するときには、何百と行われている実験の中で、定量的評価に使えるのは結局1つか2つしかないことが多いですよ。

【吉田主幹研究員】 はい。

【内山分科会長】 そのほかのデータは、例えば用量反応関係がそろっていたとしても、その影響としてはあまり重要ではないものもあります。その中で大体数種類のデータ実験の関連性を調べるというのも、あるいはデータマイニングで何を選ぶかというのは、どういう基準でやっておられるのかということをお聞きしたい。それから、目標には無毒性量等を使用すると書いてあるのですが、実際のアルゴリズムの推論のところでは、LOELを使っておられますよね。NOAELがあるものもLOELをとっておられるのか、あるいはLOELのほうがデータが多いから、それを使っておられるのか、そこら辺はいかがでしょうか。最終的にはLOELをNOAELにするときに、単に10分の1をしているのか、そこら辺のところはわかりませんので教えてください。

【吉田主幹研究員】 前半のところですけれども、これは非常に時間がかかっておりまして、有害性評価書の中に引用されている論文をすべて集めてきまして、一つ一つ妥当な試験なのかというところをチェックし、それで、信頼性が置けるといっものだけをデータベース化されているようです。ですので、非常に予想外に時間がかかっておりまして、ただ、そのぐらいしないと、やはり推論アルゴリズムのほうに持っていかけてもいいネットワークモデルができないということになっております。

それが前半の部分で、NOAELか、LOELかということにつきましては、椿先生のほうにお答えいただければと思います。

【椿センター長】 現在やっているこの分析というのは、基本的に今でき上がりつつあるデータベースの中で、今先生がおっしゃられたように、比較的データがそろっているものの中で、プロトタイプ的にこの種のモデルを作っているというのが実情です。先ほどございましたように、むしろエンドポイントもまずこういうモデリングが可能であるということで、比較的データ数がそろった形で、ある意味で粒度の粗いエンドポイントにしてしまう、まとめてしまっているという状況からスタートしております。これ自身が最終的な結果というのではございませんで、随時、むしろ先ほどありましたけど、毒性の専門の先生方が必要なモデルという形にして改善していくわけですが、そのエンドポイントごとのサンプル数が少なくなる、実質的な実行標本数が少なくなるというのは、先ほどの散布図のような、かなり粗いものであっても、そういうことが起きているというのが実情です。

これをもとと、今回の計画の中で回避するために、ここまでは実はあまり、いわゆるベイジアンネットと言っても、ベイズモデリングの部分は入っていないのですが、当初からそのサンプルサイズの非常に小さい部分をベイズ的な方法論でかなり補って行って、もちろんそれによって不確実性はある程度大きくなってしまいう可能性はあるのですけれども、現状できるベストの推定はこうであるという形のモデルに改善したいという計画になっております。

これについて、先ほどありましたように、これも実は蒲生先生のほうで作っていただいているデータベースで非常に手間のかかっているということは我々も承知しておりますので、先行して、現在あるデータベースの中でできるものを順次進めているという形になっております。

【吉田主幹研究員】 先生、すみません。あと、NOAEL、LOELのご質問にもお答えお願いします。

【椿センター長】 これもそのデータ自身は私どものほうで入っておりまして、現在このデータの、現状のデータベースの中でLOELのほう若干いろいろな意味でサンプルサイズがあって、基本的な方法論の中でできる、試行できる実験が大きかった、プロトタイプが大きかったという事情ですので、将来、むしろそちらのほうに変更するということは、技術的

には何ら困難はないと考えております。

【内山分科会長】 わかりました。これからご専門の先生方のご意見をいろいろ聞いて、ブラッシュアップしていくということですので、ぜひそこをやっていたかかないと、最終的に出てきたエンドポイントが意味のあるものなのかどうかということが確認できません。それから、データセットをラットとマウスの実験だけに限っていますが、現在基準やガイドラインがつけられているものの中でも、犬のデータを使っていたり、ラット、マウス以外にモルモットのほうが感受性が高いからそちらを使っているという物質もあります。いろいろまだこれから大変だろうと思いますので、よろしくをお願いします。

【吉田主幹研究員】 ぜひこれからもいろいろと言っていたいただいたほうがいいと思いますので、よろしくお願ひしたいと思います。

【内山分科会長】 ほかにございますでしょうか。

【白石分科会長代理】 NEDOプロジェクトで、もう一個、28日間反復試験のデータベース化みたいなのをやっておられると思うんですけど、それとの関連みたいな。

【吉田主幹研究員】 基本的には完全に別なものだと考えておまして、私どもはあくまで有害性評価書のデータで、データベースをつくっています。

【白石分科会長代理】 データが13週間と長いようなデータを使っておられるようなので、解析手法とかいうのは、似たようなことができるのかなと思ったんですけど。

【吉田主幹研究員】 基本的なデータという意味では、重なる部分もあるのかもしれませんが、そこのところ、私は答えきれないものですから。

【内山分科会長】 もう一つ最後に。臓器別にやると、生殖毒性というのはどこに入ってくるのですか。あるいは胎児への影響というのは。

【吉田主幹研究員】 生殖毒性につきましては、蒲生のほうに、後半でやるように言っておまして、今の中の枠組みにはちょっと入っていないので、後半の2年で生殖毒性だけはきちっとやってほしいということで伝えております。

【内山分科会長】 はい。わかりました。ありがとうございます。

それでは、時間も少し過ぎてしまいましたので、どうもありがとうございました。6-5はこれで終わりにしたいと思います。

【注記】本事業では、種の感受性分布の推定手法として、「ニューラルネットワークモデル」では魚類のみを対象に、「クラスター分析と回帰モデルの併用」では魚類・甲殻類・藻類を対象にして、二つの異なるアプローチを並行して開発している。

#### 【非公開セッション】

##### 議題 6-6 5つの用途群の「用途群別リスクトレードオフ評価書」の作成

- ・資料 7-6 に基づき実施者より説明が行われた後、質疑応答があった。

##### 議題 7. 全体を通しての質疑

- ・全体を通しての質疑が行われた。

#### 【公開セッション】

##### 議題 8. まとめ・講評

- ・まとめ・講評は以下のとおり。

【内山分科会長】 それでは、各委員の皆様からご講評をいただきたいと思います。順番に向こうからということで、広瀬委員からご発言いただき最後に私ということにさせていただきます。



と思います。2分ずつぐらいでよろしくをお願いします。

**【広瀬委員】** はい。そんなに長くはありません。私自身、あまり暴露のほうは専門ではないので、具体的なところはちょっとわからなかったんだけど、かなりモデル化が進んでいるというので、よくできて、さらに拡大、アプリケーションがだんだん増えてきているというように感じを受けました。ただ、やっぱり肝心なリスクとつなぎあわせるところはなかなかちょっと、まだ難しいのかなというのは、まあ、それは私がそっちが専門なのでそう思っているだけです。

あとは、講評というよりは、要望に近いのかもしれないんですけど、今何か3つぐらいモデルがあって、ばらばらにそれぞれ使えるというんですけど、例えばインターネットで、窓口が1つで、ここにアクセスすれば3つぐらい情報が一遍にもらえるようなインターフェースみたいながあると、使う人に優しいのかなというのが感想でした。

あまりコメントじゃないですけど、以上です。

**【内山分科会長】** 平尾委員どうぞ。

**【平尾委員】** 今回の例で、いろいろな洗浄剤であるとか、プラスチックの添加剤という非常に社会的な関心が高いところに対して、精力的な取り組みをしていただいているという感想です。ですから、個々のご発表のところでは、本当に真摯にいろいろとやっていただいている、今までになかった新しい知見、あるいは新しいモデルというものが出てきたと思います。しかしながら、そのモデルをいかに社会あるいは産業で役立つような形で使っていけるかという観点では、正直まだまだである、つまり全体を見ると、こういう評価もしたいよね、ああいう評価もしたいよねというところが残っているわけです。先ほどからそういう点ばかりを指摘させて頂いておりますし、埋まらないのは仕方がないのですけれども、全体として埋まるような枠組みを提供していただければ、今後大きな発展があるだろうと思います。ですから、全体を見すえつつ、個々のところをしっかりとしたモデルで検証していただければありがたいと思っております。

**【内山分科会長】** 花里委員どうぞ。

**【花里委員】** このプロジェクトの取り組みは大変すばらしいというふうに思っています。かなり感心をしています。全体的には大変成果も出ていていいと思います。ただ、私自身の興味はやっぱり生態影響なんですけど、これは大変難しくて、そうですね。まだまだ課題は多いなというふうに感じていますけれども、それについてめげずにチャレンジしていただきたいと思うんですけどもね。

ひとつ、例えばここで成果を出すということは出すんですけども、そのためにまだまだいろんな問題点があるわけですね。例えば特に生態リスクの場合は、データ、使えるデータが少ないということがあるんだと思います。ですから、例えばこの取り組みをした上で、まだこういうことが必要だ、こういうデータが重要だとか、足りないというようなことで、このプロジェクトを完結させるためには、もっとこういうデータが必要なんだから、いろんなところに出してくれとか、今後このリスク評価をするには、もっとクオリティを上げるためにはこういうデータが必要なんだということを、周りに発信して、そういうものも集めるように、ほかの人たちをエンカレッジするようなことを発信していてもいいんじゃないかというふうに思いました。

**【内藤委員】** きょうは大変勉強になりまして、どうもありがとうございます。予算も人も多くて、そうすると、やっぱりすごく仕事ができるんだと感心しておりましたけれども、室内暴露推定ツールとか、新しいADMERとか、非常に期待できるものがたくさんありまして、楽しみにしているところですけども、確かに以前、リスクラーニングというソフトも公開されていたかと思うのですが、あれもある意味、似たような話だと思うんですね。ああいう

感じ、あれも1.0でバージョンがとまっているようですので、ぜひ今回の知見とかをどんどん入れていただいて、バージョンアップしていただけると助かると思います。

以上です。

【熊本委員】 リスクアセスメントが化学産業の者としては法的にもう待たなしになってしまっていて、REACHで取り組み始めており、化審法でも今後必要になります。この際遅れているのは、暴露評価なんですね。暴露評価をどのようにやるかということが重要で、非常にこのプロジェクトに期待しています。そういう意味で先ほどの室内暴露評価に大いに興味があります。現状では、REACHで、欧州のシステムのEUSESを使用せざるえないわけですが、ぜひブラッシュアップしていただいて、できたらOECDの中で、グローバルなスタンダードとなって頂き、EUSESを使ってもいいけど、これも使ってもいいよぐらいになっていくと非常にいいなと思いますので、よろしくお願いします。

【伊坪委員】 どうもありがとうございます。発表を伺っておりまして、排出から暴露影響、経済分析を含めた網羅的な視点から議論をしっかりと展開されているという印象を受けました。それぞれの要素技術について産総研のメインのスタッフの方々がコミットされており、最終的には包括的な議論にまで展開できるのは、AISTならではの次第です。また、国際的に議論が成熟しているところだけではなく、QALYとか種の多様性、さらには費用対効果分析といった、非常にチャレンジングなテーマについても積極的に推進されているということに関して、非常に好感を持って聞かせていただきました。

きょうのお話を伺っていて、あえて心配するところを2つ挙げさせていただきますと、1つは、先ほど熊本さんのほうからの話がありましたように、国際的なプレゼンスをどのように高めていくかに関して戦略を練っておく必要があるかと思います。パイオニアになるべく研究を先行して、国際的な議論がそれについていかない場合、先行研究を行っている側がガラパゴスになりかねないことを少々心配します。ちょっと政治的な部分にもなりますが、いかに周りを含めて合意形成をしていくのかというところをしっかりと考えていかないといけないと思いました。

もう一つは、これは本質的なところに絡んじゃうかもしれないんですけども、このプロジェクトのタイトルである、リスクトレードオフに関する議論です。前半の話聞いてみますと、リスク評価をどれだけ詳細に行うかというところに主眼が置かれているように聞こえます。トレードオフについては、最後の部分になってようやく主題として挙がってきたという印象を受けてしまいます。私がトレードオフから連想するのは、例えば中国のe-wasteを考慮したときに製品の安全管理を怠ってしまうと有害化学物質の排出を引き起こし、大きな潜在的環境影響が発生され得るといった、国内のみでなく海外を含めた途端に結論が大きく変わる可能性があるということです。

オキシダントの話についても、やはり大陸規模の話になってきています。あと、食べ物の話になってくると、当然大量のものを輸入しているわけであって、脂溶性のものとそうでないものとの比較になった場合に、こういった部分というのはクリティカルに効いてくる可能性があると思います。こういう問題こそ、トレードオフという議論になったときには、重要な項目になりかねないと思います。こういう問題に対する対応は、モデルの詳細さや精度というよりは、例えラフであっても、海外で発生する影響を考慮すると異なる結論が得られる場合があるという情報提供が、ケース・バイ・ケースで必要になってくるように思いました。

そういう意味で、トレードオフといったところの評価のあり方というのを、汎用性を持って評価する場合と、ケース・バイ・ケースで、特に重要なものについては改めて評価をしないといけない場合、これらの切り分けというのも必要なのではないかと思います。

以上です。どうもありがとうございました。

【白石分科会長代理】 私もはじめ、トレードオフということで、同じような印象を持ってここに来たんですけども、非常に地道に手法の開発をされているなという印象を受けました。将来的にはそういった手法を、例えばアジアなり、製品拠点を変えるとか、そういったものにも応用できるような視点を持って進めて、枠組みだけは持っていたほうがいいのかなどというふうな気がいたしました。

実際やられていることはESDの開発とか、従来、もともとAISTさんが得意とする分野が非常に工業会とも協力してやっていて、よくやっているなという印象を得ます。モデルも当然、今までのモデルをブラッシュアップしたり、新たなモデルをつくったりしたこともいいかなというふうに感心いたしております。

ただ、国際的なプレゼンスと学会等のプレゼンス等も含めて、ちょっと論文発表がもっとこれから出てくると思いますけど、今までの成果を生かして、今後2年また論文発表も英語で、外国に向けてやっていただくといいかなというふうに思いました。

あと、統一尺度なんですけど、これはやっぱりすごいチャレンジングな課題で大変だと思いますが、当面、ヒトと生態、2つでもいいですから、統一的な尺度、将来的にできたらこの2つを社会的な価値とかを入れてうまくやっていただけるとすばらしいかなと。それは将来の、終わってからの課題かもしれませんが、思いました。

【内山分科会長】 ありがとうございました。

それでは私から。ひとつは、福島課長からもお話があったように、PRTTRの対象物質等を対象外の代替品に変えたときにそれがほんとうにリスク削減になっているのかどうかというのはいま、化審法やPRTTRの改正のときもずっと問題になっていたものですが、やっとその問題を解決するようなテーマで取り組まれてきているということで、非常に評価したいと思います。

これからおそらく有害性データのないものをどんどん評価をしていかなければならないということになってくると思います。先ほどは、逆に犬もモルモットもありますよという、大きい実験動物のほうを言いましたけれども、今度は逆に *in vitro* のほうから推論するような手法、あるいはそういうことができるようなデータセットがそろうように、ぜひそのような視点にも力を入れていただきたいというふうに思います。

あともう一つは、これが先ほどの国会での審議の紹介、五十嵐主任研究員からの説明にもあったように、人材養成がどうなっているかというときに、こういうことをやっているのだから、その過程でも人材養成ができますというようなお話があったんですが、ぜひ2年後にはある程度の方角なり、手法が完成するときには、ぜひその普及という意味も含めて、人材養成を、経産省あるいは産総研としてぜひやっていただきたいというふうに思います。

それぞれ厚労省は保健医療科学院を持ち、環境省は国環研の研修センターを持ち、それぞれの機関を持っていると思いますだから、経産省も産総研あたりを中心に、そういう研修センターなり、普及センターをぜひ介して、こういう手法を広めていっていただきたい。それが一つのこの成果でもあると思いますし、そのほかのNEDOのやっているいろいろな化学物質管理に関するものに対しての人材を養成していくというものにも役立つのではないかなというふうに思います。大学ばかりに頼らずに、産総研のあたりでもそういうほうにも少し力を向けていただければというふうに思います。これは希望でございます。

## 議題9. 今後の予定、その他

- ・資料8に基づき、今後の予定について事務局より説明があった。

## 議題 10. 閉会

- ・ NEDOの研究評価部の竹下統括主幹のあいさつの後、内山分科会長が閉会を宣言した。

### 配布資料（資料7-6のみ非公開資料）

- 資料 1-1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 1-2 NEDO技術委員・技術委員会等規程
- 資料 2-1 研究評価委員会分科会の公開について（案）
- 資料 2-2 研究評価委員会関係の公開について
- 資料 2-3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘について
- 資料 2-4 研究評価委員会分科会における非公開資料の取り扱いについて
- 資料 3-1 NEDOにおける研究評価について
- 資料 3-2 技術評価実施規程
- 資料 3-3 評価項目・評価基準
- 資料 3-4 評点法の実施について（案）
- 資料 3-5 評価コメント及び評点票（案）
- 資料 4 評価報告書の構成について（案）
- 資料 5 事業原簿
- 資料 6 プロジェクトの概要説明
  - 資料 6-1 事業の位置付け、研究開発マネジメントについて
  - 資料 6-2 研究開発成果、実用化の見通しについて
- 資料 7 プロジェクトの詳細説明資料（資料 7-6 のみ非公開資料）
  - 資料 7-1 排出シナリオ文書（ESD）ベースの環境排出量推計手法の確立
  - 資料 7-2 化学物質含有製品からヒトの直接暴露等室内暴露評価手法の確立
  - 資料 7-3 地域スケールに応じた環境動態モデルの開発
  - 資料 7-4 環境媒体間移行暴露モデルの開発
  - 資料 7-5 リスクトレードオフ解析手法の確立
  - 資料 7-6 5つの用途群の「用途群別リスクトレードオフ評価書」の作成（非公開資料）
- 資料 8 今後の予定